

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-023068

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

G06F 13/00

H04Q 7/22

H04Q 7/28

(21)Application number : 08-174705

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC  
IND CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.1996

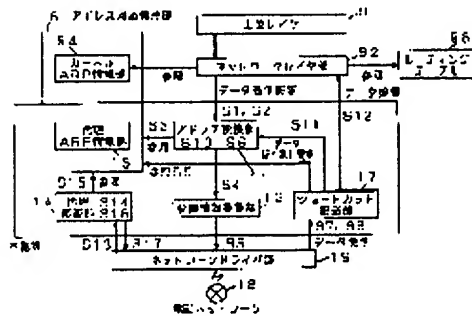
(72)Inventor : WADA HIROMI  
FUKUSHIMA HIDEAKI

## (54) MOBILE COMMUNICATION METHOD AND MOBILE COMMUNICATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute IP(internet protocol) mobile communication, without mounting a Mobile IP protocol by substitutionally answering a conversion result at the time of receiving a conversion request from a logical address to a physical address.

SOLUTION: A position information-storing part 12 holds the correspondence of a MAC address with a telephone number, executes conversion from the MAC address obtained by an address-converting part to the telephone number and obtains present position information of a terminal which is indicated by the telephone number from the telephone number. A substitute answering part 14 extracts ARP(address resolution protocol) Request from broadcast-type packets which are fetched from a network driver part 19, refers to ARP information (the corresponding of an IP address and the MAC(multiplied analog component) address) held by an address corresponding-holding part 16 and transmits requested



ARP information to the transmission source IP address of ARP Request as ARP Respons. Thus, address conversion is executed at the time of the conversion request from the logical address to the physical address, and its result is transmitted.

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A communication apparatus connected to a network which supports movement by a link level, comprising:

An address-mapping attaching part holding an address mapping of a physical address and a logical address which were assigned to a terminal.

An address translation process of performing address translation to said physical address from said logical address.

A current position acquisition process of gaining a current position of a terminal specified by the physical address from said physical address.

A joint process which connects a link level with a terminal shown in said current position, and a telephone answering service process of changing by driving said address translation process if a conversion request from a logical address to a physical address occurs, and sending out the result to a terminal of a requiring agency.

[Claim 2] A mobile communication method provided with a shortcut delivery process of conveying data to the target terminal by said data delivery process when a current position gained by said current position acquisition process is the same area as a transmission origin terminal in the mobile communication method according to claim 1.

[Claim 3] A mobile communication method characterized by said position information being general calling area in the mobile communication method according to claim 1 or 2.

[Claim 4] A mobile communication method characterized by said position information being information which pinpoints a base station where the terminal can communicate now in the mobile communication method according to claim 1 or 2.

[Claim 5] In the mobile communication method according to claim 1, 2, 3, or 4, an address mapping of a physical address and a logical address, Are the correspondence of a MAC Address and a telephone number assigned to a terminal at the time of subscriber registration of a terminal, and said address translation process, An IP address converting process changed into a MAC Address from an IP address, It consists of a MAC Address converting process changed into a telephone number from a MAC Address, It is the address translation process of changing further into a telephone number a MAC Address obtained by said IP address converting process according to said MAC Address converting process, A kernel ARP information table registration process of registering correspondence (this correspondence is henceforth described to be ARP information) of an IP address of a terminal, and a MAC Address into a kernel ARP information table currently held in a communication module of the communications system concerned with said address-mapping holding process, It comprises a Proxy ARP information table registration process of holding ARP information which cannot be registered into an ARP information table because of network mismatching on a Proxy ARP table, at least -- ARP information of a terminal on a telephone network -- said kernel ARP information table -- or it registering with said Proxy ARP information table, and, A broadcasting process of incorporating an Ethernet frame of a broadcasting type sent out on a circuit between a terminal and the communications system concerned with said address translation result sending-out process, When it is an ARP request, the ARP response comprises a response process sent to a transmission origin terminal, and said data delivery process, A mobile communication method being the IP packet delivery process of delivering an IP packet to a terminal specified by a transmission destination MAC Address of an IP packet sent out from a terminal.

[Claim 6] In the mobile communication method according to claim 1, 2, 3, or 4, an address mapping of a physical address and a logical address, At the time of location registration of a

terminal, from a terminal, are the correspondence of a MAC Address and a telephone number assigned to a terminal coming to hand, and said address translation process, An IP address converting process changed into a MAC Address from an IP address, It consists of a MAC Address converting process changed into a telephone number from a MAC Address, It is the address translation process of changing further into a telephone number a MAC Address obtained by said IP address converting process according to said MAC Address converting process, A kernel ARP information table registration process of registering correspondence (this correspondence is henceforth described to be ARP information) of an IP address of a terminal, and a MAC Address into a kernel ARP information table currently held in a communication module of the communications system concerned with said address-mapping holding process, It comprises a Proxy ARP information table registration process of holding ARP information which cannot be registered into an ARP information table because of network mismatching on a Proxy ARP table, at least -- ARP information of a terminal on a telephone network -- said kernel ARP information table -- or it registering with said Proxy ARP information table, and, A broadcasting process of incorporating an Ethernet frame of a broadcasting type sent out on a circuit between a terminal and the communications system concerned with said address translation result sending-out process, When it is an ARP request, the ARP response comprises a response process sent to a transmission origin terminal, and said data delivery process, A mobile communication method being the IP packet delivery process of delivering an IP packet to a terminal specified by a transmission destination MAC Address of an IP packet sent out from a terminal.

[Claim 7]A moving communication device possessing the mobile communication method according to claim 1, 2, 3, 4, 5, or 6.

[Claim 8]A disk unit which stores a program which realizes the mobile communication method according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, or 7.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In link levels, such as a telephone-switchboard system and a wireless LAN system, even if this invention moves to the area of a different subnetwork to IP terminal connected to the net or network which has a movement management function, it relates to the method and device which make it possible to continue IP communication.

[0002]

[Description of the Prior Art] In American international standardization organization IETF (Internet Engineering Task Force), The standardization proposal of the Mobile IP protocol for realizing continuation of IP communication is deliberated without making an application program notice, even if it moves between networks with the network address where IP (Internet protocol) terminals differ.

[0003] However, this Mobile IP protocol is not a thing in consideration of the case where mobile communications are supported by a low-ranking layer from IP layer, and it assumes that broadcasting is supported by the low-ranking layer. In the usual LAN environment, the low order layer of IP is a transmission line which does not support mobile communications, such as Ethernet in which broadcasting is supported.

[0004] If the yard wireless LAN etc. which support the public radio telephone network currently used by the cellular phone or PHS telephone, yard radio telephone networks, such as PHS, and roaming as a low order layer of IP layer are assumed, There is a problem that it will be redundant that both movement management in Mobile IP which is the movement management in IP layer, and the low order layer which supports movement works, and a memory resource and CPU resources will be consumed vainly.

[0005] However, even if IP terminal which does not mount a Mobile IP protocol tends to depend and carry out IP mobile communications only to the movement management function of low order layers, such as a radio telephone network which supports movement, it is unrealizable according to the following problems.

[0006] Drawing 6 shows signs that it cannot continue communicating normally even if IP terminal unit which does not mount the Mobile IP protocol tries to perform movement between different IP subnets on a radio telephone network, when a radio telephone network top is divided into some IP subnets.

[0007] In drawing 6, BS 1-3 is a base station which controls the electric wave of wireless area. BS1 constitutes wireless area A, BS2 constitutes wireless area B, and BS3 constitutes wireless area C.

As a subnet of IP, the IP subnet NA assumes that the IP subnet NB is assigned to wireless area A, and IP subnet NC is assigned to wireless area B as for wireless area C. The IP subnets NA and NB and the subnet used as the backbone of NC are set to NX. That is, while each BS 1-3 is a base station which performs wireless control, it is the composition of also performing operation of an IP router. The terminals A1 and A2 assume that the IP address belonging to the IP subnet NA is assigned, and the IP address belonging to the IP subnet NB and the IP address which belongs to IP subnet NC at the terminals C1 and C2 are assigned to the terminal B1 and B-2. As for connecting with BS1, or 2 and 3 in all the wireless area A, B, and C, all the terminals A1, A2, B1, B-2, C1, and C2 are possible.

[0008] Usually, the line connection of a telephone specifies a mating terminal by a telephone number, and establishes a circuit between mating terminals. However, in order to transmit and receive the arbitrary IP packets addressed to a partner on the circuit of a telephone, it is unrealizable if a specific partner and circuit are connected.

[0009] Drawing 7 is a block diagram of the conventional communication apparatus. The

conventional communication apparatus 90 is connected to LAN96 in drawing 7. The upper layer 91 the communication apparatus 90 indicates all the protocol stacks more than the transport layer to be, The network layer part 92 which performs the protocol of a network layer, It comprises the network driver part 95 which manages input and output of the data of LAN96, the routing table 93 referred to when the network layer part 92 performs path control, and the kernel ARP information part 94 referred to in order to obtain the physical address of a transmission destination.

[0010]If the transmission request of data is received, the network layer part 92 of the conventional communication apparatus 90, By referring to the routing table 93 and the kernel ARP table 94, the physical address of a transmission destination is determined, the network driver part 95 is driven, and data is sent out on LAN96.

[0011]The situation at the time of communicating with the terminal unit which the conventional communication apparatus moves is explained referring to drawing 6 and drawing 7.

[0012]Suppose that the IP terminal A1 was moved to wireless area C from wireless area A in drawing 6. In order for the IP terminal A2 to transmit an IP packet to A1, the IP address of the terminal A1 must be first changed into a MAC Address. For this reason, in order to change the terminal A2 into a MAC Address from the IP address of the terminal A1, it tries to transmit ARP (Address Resolution Protocol) Request. However, since ARP Request does not reach the terminal A1 when the wireless telephone network is not supporting broadcasting, nobody answers but the terminal A2 has as a result the problem that it cannot communicate with the terminal A1.

[0013]When the wireless telephone network is not supporting broadcasting, even if the network driver part 95 of the communication apparatus 90 receives said ARP Request by a certain method, a response cannot be returned if it does not have the ARP information about the terminal A1. Even when it has ARP information, any terminals other than terminal A1 do not return a response.

[0014]The method of the Proxy ARP that terminals other than terminal A1 send ARP Response to the transmitting origin of ARPRequest instead of the terminal A1 is known. However, the administrator is maintaining renewal of correspondence of a physical address and a logical address manually, and there is a problem that an error also happens easily that it takes time easily (refer to KYORITSU SHUPPAN "network construction by TCP/IP" p.221 Section 16.5 Proxy ARP).

[0015]As stated above, communication with IP terminal which moves in the network top which have a movement management function by a link level, such as a telephone network, was not realized.

[0016]This invention is made in view of this problem, and when a movement management function is provided by the net or a network, IP terminal is received even if it does not mount a Mobile IP protocol, It aims at providing IP mobile communication method which makes it possible to continue communication, and a device, without rebooting the re set and application program of a network environment, even if it moves to a different IP subnet.

[0017]

[Means for Solving the Problem]In order to solve the above-mentioned problem, as for this invention, the mobile communication method according to claim 1 is characterized by that a communication apparatus connected to a network which supports movement by a link level comprises the following.

An address-mapping attaching part holding an address mapping of a physical address and a logical address which were assigned to a terminal.

An address translation process of performing address translation to said physical address from said logical address.

A current position acquisition process of gaining a current position of a terminal specified by the physical address from said physical address.

A joint process which connects a link level with a terminal shown in said current position, and a telephone answering service process of changing by driving said address translation process if a conversion request from a logical address to a physical address occurs, and sending out the result to a terminal of a requiring agency.

[0018]The mobile communication method according to claim 2 is provided with a shortcut delivery process of conveying data to the target terminal by said data delivery process when a current position gained by said current position acquisition process is the same area as a transmission origin terminal.

[0019]The mobile communication method according to claim 3 is characterized by the position information according to claim 1 being general calling area.

[0020]The mobile communication method according to claim 4 is characterized by the position information according to claim 1 being information which pinpoints a base station where the terminal can communicate now.

[0021]The mobile communication method according to claim 5 an address mapping of said physical address and a logical address, Are the correspondence of a MAC Address and a telephone number assigned to a terminal at the time of subscriber registration of a terminal, and said address translation process, An IP address converting process changed into a MAC Address from an IP address, It consists of a MAC Address converting process changed into a telephone number from a MAC Address, It is the address translation process of changing further into a telephone number a MAC Address obtained by said IP address converting process according to said MAC Address converting process, A kernel ARP information table registration process of registering correspondence (this correspondence is henceforth described to be ARP information) of an IP address of a terminal, and a MAC Address into a kernel ARP information table currently held in a communication module of the communications system concerned with said address-mapping holding process, It comprises a Proxy ARP information table registration process of holding ARP information which cannot be registered into an ARP information table because of network mismatching on a Proxy ARP table, at least -- ARP information of a terminal on a telephone network -- said kernel ARP information table -- or it registering with said Proxy ARP information table, and with said address translation result sending-out process. A broadcasting process of incorporating an Ethernet frame of a broadcasting type sent out on a circuit between a terminal and the communications system concerned, and when it is an ARP request, A mobile communication method which comprises a response process of sending the ARP response to a transmission origin terminal, and is characterized by said data delivery process being an IP packet delivery process of delivering an IP packet to a terminal specified by a transmission destination MAC Address of an IP packet sent out from a terminal.

[0022]The mobile communication method according to claim 6 an address mapping of said physical address and a logical address, At the time of location registration of a terminal, from a terminal, are the correspondence of a MAC Address and a telephone number assigned to a terminal coming to hand, and said address translation process, An IP address converting process changed into a MAC Address from an IP address, It consists of a MAC Address converting process changed into a telephone number from a MAC Address, It is the address translation process of changing further into a telephone number a MAC Address obtained by said IP address converting process according to said MAC Address converting process, A kernel ARP information table registration process of registering correspondence (this correspondence is henceforth described to be ARP information) of an IP address of a terminal, and a MAC Address into a kernel ARP information table currently held in a communication

module of the communications system concerned with said address-mapping holding process, It comprises a Proxy ARP information table registration process of holding ARP information which cannot be registered into an ARP information table because of network mismatching on a Proxy ARP table, at least -- ARP information of a terminal on a telephone network -- said kernel ARP information table -- or it registering with said Proxy ARP information table, and, A broadcasting process of incorporating an Ethernet frame of a broadcasting type sent out on a circuit between a terminal and the communications system concerned with said address translation result sending-out process, When it is an ARP request, the ARP response comprises a response process sent to a transmission origin terminal, and said data delivery process, It is characterized by being the IP packet delivery process of delivering an IP packet to a terminal specified by a transmission destination MAC Address of an IP packet sent out from a terminal.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the embodiment of this invention is described in detail using a drawing.

[0024] Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the moving communication device which mounts the mobile communication method of this invention. A moving communication device is the composition of having added the address conversion section 11, the position information acquisition part 12, the address-mapping attaching part 16, the telephone answering service part 14, and the shortcut distribution part 17 between the network layer part 92 and the network driver part 95 in the conventional communication apparatus 90 shown by drawing 7. The network driver part 19 has the function to connect this moving communication device to the telephone network 18.

[0025] The address-mapping attaching part 16 comprises the kernel ARP information part 94 and the Proxy ARP information bureau 13. The kernel ARP information part 94 points out the ARP table mounted with the UNIX operating system, and shows drawing 2 the display example of an ARP table. In addition to the ARP information held at said kernel ARP information part 94, the Proxy ARP information bureau 13 holds the network address currently assigned to the moving communication device concerned and the ARP information which is not adjusted. The Proxy ARP information bureau may also hold the ARP information currently held at the kernel ARP information part.

[0026] The address conversion section 11 refers to the conversion table of the logical address which the address-mapping attaching part 16 holds, and a physical address, It changes into a MAC Address corresponding from the IP address specified as a transmission destination address of IP (Internet protocol) packet of which transmission was required from the network layer part 92. The IP packet which should transmit with the conversion result is passed to the position information acquisition part 12.

[0027] The position information acquisition part 12 holds correspondence of a MAC Address and a telephone number, and changes it into a telephone number from the MAC Address obtained by said address conversion section. Furthermore, the currency information of the terminal shown by the telephone number is acquired from a telephone number. In the case of a PHS telephone, currency information is general calling area. Or the telephone is the information which shows the base station connected now.

[0028] By said position information acquisition part 12, since the position information in the telephone network of a transmission destination terminal was acquired, the network driver 19 transmits data with a Request to Send to the target transmission destination, choosing the course in a telephone network efficiently.

[0029] The telephone answering service part 14 extracts ARP Request out of the packet of the broadcasting type incorporated from the network driver part 19, With reference to the ARP information (correspondence of an IP address and a MAC Address) which said address-

mapping attaching part 16 holds, it transmits to addressing to a transmitting agency IP address of ARP Request by setting demanded ARP information to ARP Response.

[0030]The shortcut distribution part 17 tries conversion for the transmission destination IP address of the IP packet which the network driver part 19 received to a MAC Address by said address conversion section 11. When conversion is successful, position information is acquired from the network layer part 92 by a position information acquisition part like the case where a data transmission request is received, and it sends out to the telephone network 18 via a network driver. A case passes an IP packet to the network layer part 92, and the bottom in which conversion failed leaves delivery of the packet to the usual IP routing.

[0031]The flow chart in the case of receiving ARP Request for the flow chart in the case of receiving data for the flow chart in the case of sending out data to the telephone network 18 to drawing 4 to drawing 5 is shown in drawing 3. In drawing 5, S1, S2, etc. show a processing step from drawing 3, and it is written also in the related portion in drawing 1.

[0032]The processing at the time of data forwarding is explained using drawing 3. If the network layer part 92 which received the Request to Send of the IP packet from the upper layer 91 has a transmission destination IP address of said IP packet with reference to the kernel ARP information part 94, it will send an IP packet Request to Send to the address conversion section 1. In S1, the address conversion section 11 receives an IP packet Request to Send from the network layer part 92. In S2, the address conversion section 11 takes out a transmission destination IP address from the IP packet which received. In S3, the address conversion section 11 uses said transmission destination IP address as a key, and refer to the address-mapping attaching part 16 for it. In S10, when said transmission destination IP address is in the address-mapping attaching part 16, a MAC Address is obtained. However, in this example, since processing equivalent to processings from S1 to S3 has already been performed in the network layer part 92, the processing of S1 to S3 may not be. In S4, the position information on a terminal corresponding from the obtained MAC Address is acquired. In the case of a yard PHS network, position information is general calling area. Or the terminal is the information which shows the base station in the yard PHS switchboard connected now and its yard PHS switchboard. In S5, a call request is sent out to the network driver part 19 to the base station of the position shown by the position information acquired by S4. In S3, when said transmission destination IP address cannot be found in the address-mapping attaching part 16, the IP packet which received the Request to Send from the network layer part 92 is discarded. Since this means that the terminal of a transmission destination is not connected to the present network, it is satisfactory.

[0033]Thus, by acquiring the ARP information of the terminal connected to a telephone network from a Proxy ARP information bureau, if the Request to Send of an IP packet is received from IP layer, Said IP packet will be sent out in the most efficient course in a telephone network using the movement management function in a telephone network.

[0034]The processing at the time of data receiving is explained using drawing 4. If the moving communication device concerned receives an IP packet via the network driver part 19 from the telephone network 18, in S7, the shortcut distribution part 17 will seize first. In S8, the shortcut distribution part 17 takes out the transmission destination IP address of the IP packet. Refer to the ARP information of the address-mapping attaching part 16 for the shortcut distribution part 17 in S9. S11 is processing in case there is ARP information of relevance, and since it sends out by return before leaving said receiving IP packet to the IP routing of the network layer part 92, it is passed to the address conversion section 11. Subsequent processings become the same as the processing after S10 of drawing 3. S12 is a case where there is no ARP information of relevance, is passed to the network layer part 92 and left to the usual IP routing.

[0035]Thus, about the packet addressed to a terminal which can pinpoint a position in a



telephone network, it can deliver in a telephone network, without checking and extracting and passing IP layer, before passing IP layer. Thereby, depending on an IP address, it will be transmitted to another network, and the IP packet which may follow an inefficient course can be efficiently sent to a mating terminal.

[0036]The processing at the time of ARP Request reception is explained using drawing 5. In S13, the telephone answering service part 14 receives ARP Request by network driver part 19 course from the telephone network 18. In S14, the telephone answering service part 14 takes out the IP address of the address translation origin demanded by ARP Request which received. In S15, said IP address is changed into a MAC Address with reference to the address-mapping attaching part 16. In S16, correspondence of the obtained IP address and a MAC Address is assembled as a packet of ARP Response. In S17, ARP Response is transmitted to the demand origin of ARP Request by telephone network 18 course via the network driver part 19. In S15, when there is no ARP information of relevance in the address-mapping attaching part 16, When the moving communication device concerned is an IP router, to the IP address which is not held to the address-mapping attaching part 16, the moving communication device concerned may constitute ARP information using the MAC Address of the moving communication device concerned, and may send out ARP Response. It is better not to send out ARP Response complemented by the MAC Address of the moving communication device concerned, since when the moving communication device concerned takes the composition of a bridge causes network confusion.

[0037]Thus, an IP packet will be sent out to the moving communication device concerned on a nearby telephone network by answering in a substitute ARP Request transmitted in advance of sending out of an IP packet in a telephone network. This derives the IP packet which may follow a redundant course by the usual IP routing depending on an IP address to the moving communication device concerned, and it becomes possible to send an IP packet by the optimal communication path in a telephone network.

[0038]It becomes possible to perform IP communication mutually, moving wireless area A to C freely without C2 mounting a Mobile IP protocol from the terminal A1, if the base station in the system configuration example shown by drawing 6 is transposed to the moving communication device of this invention.

[0039]In drawing 6, the case where the terminal A2 tends to connect to the terminal A1 which moved to wireless area C is explained. First, the terminal A2 sends out ARP Request which specified the IP address as a logical address of the terminal A1 on wireless area A. Since the terminal A1 which should answer it with original is not in this wireless area A, a response is impossible. Base station BS1 which is a moving communication device of this invention instead creates ARP Response to said ARP Request, and it sends out to wireless area A. When wireless area A is supporting broadcasting, Even when BS1 can naturally receive ARP Request and broadcasting is not being supported, it is possible to connect the terminal A2 with base station BS1, and to transmit and receive ARP Request/Response. Since the terminal A2 can obtain a MAC Address as a physical address of the terminal A1 from said ARP Response, the IP packet addressed to the MAC Address is transmitted to BS1. This MAC Address may actually be a MAC Address of the terminal A1, or may be a MAC Address of BS1. BS1 acquires the position information on the terminal A1 which is the target terminal from the IP address or MAC Address of the packet which received on the level of the link layer which controls wireless area, before raising the IP packet which received to IP layer. In this example, the position information shows wireless area C. BS1 transmits an IP packet to BS3 which controls wireless area C, and it is sent to the target terminal A1 by the link layer of BS3.

[0040]Thus, routing is not carried out by IP layer until it is sent to the terminal A1 by BS1 to BS3 course. However, there is also a realization method which connects by IP link between

BS1 and BS3.

[0041]When IP layer is passed by BS1 or BS3, path control will be carried out by the IP address of the terminal A1, and in this case, An IP packet will be sent, the IP subnet NA, i.e., wireless area A, to which the IP address of the terminal A1 belongs, and the terminal A1 which is not in wireless area A any longer cannot receive the packet addressed to itself.

[0042]Next, the case where the terminal C1 sends out an IP packet to the terminal A1 is explained, referring to drawing 6. First, the terminal C1 sends out ARP Request which specified the IP address of the terminal A1 in wireless area C like the case of the terminal A2. BS3 transmits ARP Response instead of the terminal A1 with reference to a Proxy ARP information table. When broadcasting is supported in wireless area C, terminal A1 self may respond and ARP Response may be transmitted. Since the terminal C1 can obtain the MAC Address of the terminal A1 from ARP Response, it sends out the IP packet addressed to terminal A1 in wireless area C. When it can link directly between terminals in wireless area C, the terminal A1 can receive the IP packet which the terminal C1 sent out. Or the terminal A1 can receive the packet from the terminal C1 via BS3. When BS3 is passed, before the shortcut distribution part 17 shown by drawing 1 drives and an IP packet is passed to IP layer of BS3, the packet addressed to terminal A1 is turned up and sent out in wireless area C.

[0043]Next, how the movement management device of this invention obtains correspondence and position information of the logical address of the terminal in the network which supports movement, and a physical address is explained. For example. Since it is possible to perform location registration whenever wireless area changes when wireless area comprises a PHS private network, it can be notified to BS that the terminal advanced into area by this location registration sequence. The terminal can notify correspondence of the IP address assigned to BS at self, and a MAC Address to this location registration. Between BS, when information is exchanged mutually periodically or location registration occurs, by the method of notifying information mutually, the information on the terminal in C can be obtained from wireless area A.

[0044]Or it is also possible for the registration information to come to hand with reference to the time of the location registration of a terminal occurring by registering correspondence of the IP address assigned to each terminal at the time of the subscriber registration of a terminal, and a MAC Address.

[0045]

[Effect of the Invention]According to the mobile communication method concerning claim 1, about the terminal connected to the network which supports movement Correspondence of a logical address and a physical address, By answering the conversion result in a substitute, when the matching information from a physical address to position information is held and the conversion request from a logical address to a physical address is received, By changing into a physical address from a logical address, acquiring the currency information of the target terminal from the physical address further, and delivering there, when the Request to Send to the terminal specified with a certain logical address occurs, The mobile communications of the terminal which communicates each other without the mobile communication machine style in the layer which specifies each other by a physical address with a logical address in a logical address using the mobile communication machine style of the layer which specifies each other are made possible. Thereby, the terminal with a logical address does not need to have a protocol corresponding to movement management, and there is little memory usage and it can constitute the moving terminal which has a margin also in a CPU power.

[0046]When data is received from a network according to the mobile communication method concerning claim 2, Before routing is carried out with a network layer, perform conversion to a physical address from a logical address by a link layer, judge whether it is a terminal in the network concerned, and if it is a terminal in the network concerned, Without passing a

network layer, it will turn up by a link layer, data forwarding will be carried out to the target terminal, and it becomes possible to communicate by the optimal communication path within the network concerned.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The equipment configuration figure of one example of the moving communication device in this invention

[Drawing 2] The figure showing the example output of the kernel ARP information in the above-mentioned device of the example

[Drawing 3] The flow chart at the time of the data forwarding in the above-mentioned device of the example

[Drawing 4] The flow chart at the time of the data receiving in the above-mentioned device of the example

[Drawing 5] The flow chart at the time of the ARPRequest reception in the above-mentioned device of the example

[Drawing 6] The system configuration figure showing the case where IP terminal is moved on the telephone network in the above-mentioned device of the example

[Drawing 7] The equipment configuration figure of the conventional communication apparatus

[Description of Notations]

11 Address conversion section

12 Position information acquisition part

13 Proxy ARP information bureau

14 Proxy ARP response part

16 Address-mapping attaching part

17 Shortcut attaching part

18 Telephone network

19 Network driver part

90 Communication apparatus

91 Upper layer

92 Network layer part

93 Routing table

94 Kernel ARP information part

95 The conventional network driver part

96 LAN

---

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-23068

(43)公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56		9744-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 A
G 0 6 F 13/00			G 0 6 F 13/00	
H 0 4 Q 7/22			H 0 4 Q 7/04	J
7/28				K

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-174705

(22)出願日 平成 8 年(1996) 7 月 4 日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 和田 浩美

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 福嶋 秀晃

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

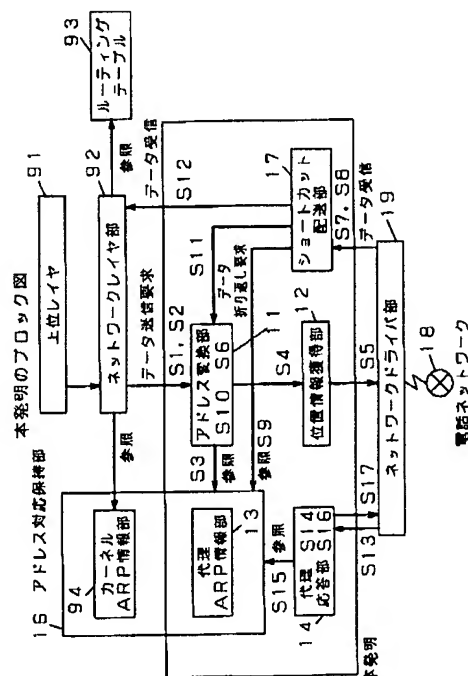
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 移動通信方法と移動通信装置

(57)【要約】

【課題】 端末の移動をサポートするネットワークの移動管理機能を利用し、I P 端末にMobile IPを実装することなしに、I P 移動通信機能を実現する。

【解決手段】 代理ARP情報部、アドレス変換部、位置情報獲得部、代理応答部、ショートカット配送部から構成される。端末の移動をサポートするネットワーク上のI P 端末のARP情報をアドレス対応保持部に保持し、上位レイヤからI P パケットの送信要求を受信すると、アドレス対応保持部に保持しているARP情報を参照し、さらに位置情報保持部からその端末の位置を得ることにより、当該ネットワークにおいて最適な通信経路または回線を確立する。または、当該ネットワークからI P パケットを受信すると、ショートカット配送部により、I P レイヤにパケットを渡す前にアドレス変換部と位置情報保持部により送信先I P 端末の位置を参照し、得られた場合は折り返して当該ネットワーク内でI P パケットの配送を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 リンクレベルで移動をサポートするネットワークに接続される通信装置であって、端末に割り当てられた物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応を保持するアドレス対応保持部と、前記論理アドレスから前記物理アドレスにアドレス変換を行うアドレス変換工程と、前記物理アドレスからその物理アドレスで特定される端末の現在位置を獲得する現在位置獲得工程と、前記現在位置に示される端末とのリンクレベルの接続を行う接続工程と、論理アドレスから物理アドレスへの変換要求があれば前記アドレス変換工程を駆動して変換を行い、その結果を要求元の端末に送出する代理応答工程とを備えていることを特徴とする移動通信方法。

【請求項2】 請求項1記載の移動通信方法において、前記現在位置獲得工程により獲得した現在位置が送信元端末と同じエリアである場合に前記データ配送工程により目的の端末にデータを搬送するショートカット配送工程を備えていることを特徴とする移動通信方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の移動通信方法において、前記位置情報は、一斉呼出エリアであることを特徴とする移動通信方法。

【請求項4】 請求項1または2記載の移動通信方法において、前記位置情報は、現在その端末が通信可能な基地局を特定する情報であることを特徴とする移動通信方法。

【請求項5】 請求項1、2、3または4記載の移動通信方法において、物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の加入者登録時に端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線上に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARPリクエストである場合は、そのARPレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成さ

れ、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする移動通信方法。

【請求項6】 請求項1、2、3または4記載の移動通信方法において、物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の位置登録時に端末から入手する端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線上に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARPリクエストである場合は、そのARPレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成され、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする移動通信方法。

【請求項7】 請求項1、2、3、4、5または6記載の移動通信方法を具備する移動通信装置。

【請求項8】 請求項1、2、3、4、5、6または7記載の移動通信方法を実現するプログラムを格納するディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電話交換機システムや無線LANシステムなど、リンクレベルでは移動管理機能を有している網またはネットワークに接続されるIP端末に対して異なるサブネットワークのエリアに移動してもIP通信を継続することを可能にする方法と装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】米国の国際標準化団体IETF(Internet Engineering Task Force)において、IP(インターネットプロトコル)端末

が異なるネットワークアドレスを持つネットワーク間を移動しても、アプリケーションプログラムに気づかせることなく、IP通信の継続を実現するためのMobile IPプロトコルの標準化案が審議されている。

【0003】しかしながら、このMobile IPプロトコルはIPレイヤより下位のレイヤで移動通信がサポートされる場合を考慮したものではなく、また、下位のレイヤでブロードキャストがサポートされていることを仮定している。通常のLAN環境では、IPの下位レイヤは、ブロードキャストがサポートされているイーサネット等の移動通信をサポートしない伝送路である。

【0004】IPレイヤの下位レイヤとして、セルラ電話やPHS電話で使用されている公衆無線電話網や、PHSなどの構内無線電話網、ローミングをサポートする構内無線LANなどを想定すると、IPレイヤにおける移動管理であるMobile IPと移動をサポートする下位レイヤにおける移動管理の両方が働くことは冗長であり、メモリ資源やCPU資源を無駄に消費することになるという問題がある。

【0005】しかしながら、Mobile IPプロトコルを実装しないIP端末が、移動をサポートする無線電話網などの下位レイヤの移動管理機能だけに頼って、IP移動通信しようとしても、以下の問題により実現できない。

【0006】図6は、無線電話網上をいくつかのIPサブネットに分割した場合、Mobile IPプロトコルを実装していないIP端末装置が無線電話網上の異なるIPサブネット間の移動を行おうとしても正常に通信を行う続けることはできない様子を示したものである。

【0007】図6において、BS1～3は、無線エリアの電波を制御するベースステーションであり、BS1は無線エリアAを、BS2は無線エリアBを、BS3は無線エリアCを構成している。IPのサブネットとして、無線エリアAにはIPサブネットNAが、無線エリアBにはIPサブネットNBが、無線エリアCはIPサブネットNCが割り当てられているとする。IPサブネットNAとNB、NCのバックボーンとなるサブネットをNXとする。すなわち、各BS1～3は、無線制御を行うベースステーションであると同時に、IPルータの動作も行う構成である。端末A1とA2は、IPサブネットNAに属するIPアドレスが割り振られ、端末B1とB2には、IPサブネットNBに属するIPアドレス、端末C1とC2には、IPサブネットNCに属するIPアドレスが割り振られているとする。すべての端末A1、A2、B1、B2、C1、C2は、すべての無線エリアA、B、CにおいてBS1または2、3と接続することは可能である。

【0008】通常、電話の回線接続は、電話番号により相手端末を特定し、相手端末との間に回線を確立する。しかしながら、電話の回線上で任意の相手宛のIPパケ

ットを送受信するためには、特定の相手と回線を接続してしまうと実現できない。

【0009】図7は、従来の通信装置のブロック図である。図7において、従来の通信装置90はLAN96に接続されている。通信装置90は、トランスポート層以上のすべてのプロトコルスタックを示す上位レイヤ91と、ネットワーク層のプロトコルを実行するネットワークレイヤ部92と、LAN96とのデータの入出力をつかさどるネットワークドライバ部95と、ネットワークレイヤ部92が経路制御を行う時に参照するルーティングテーブル93と、送信先の物理アドレスを得るために参照するカーネルARP情報部94とから構成される。

【0010】従来の通信装置90のネットワークレイヤ部92はデータの送出要求を受けると、ルーティングテーブル93やカーネルARPテーブル94を参照することによって送信先の物理アドレスを決定し、ネットワークドライバ部95を駆動してLAN96上にデータの送出を行なっている。

【0011】図6と図7を参照しながら、従来の通信装置が移動する端末装置と通信しようとした場合の様子を説明する。

【0012】図6において、IP端末A1を無線エリアAから無線エリアCに移動させたとする。IP端末A2がA1にIPパケットを送信するには、まず、端末A1のIPアドレスをMACアドレスに変換しなければならない。このため、端末A2は端末A1のIPアドレスからMACアドレスに変換するため、ARP(Address Resolution Protocol) Requestの送信を行おうとする。しかしながら、無線電話ネットワークがブロードキャストをサポートしていない場合は、端末A1にARP Requestが到達しないため、誰も応答せず、結果として端末A2は端末A1と通信することができないという問題がある。

【0013】無線電話ネットワークがブロードキャストをサポートしていない場合に何らかの方法によって、通信装置90のネットワークドライバ部95が前記ARP Requestを受信したとしても、端末A1に関するARP情報を持っていない場合は応答を返すことはできない。ARP情報を持っている場合でも端末A1以外の端末が応答を返すことはない。

【0014】端末A1以外の端末が端末A1に代わってARP ResponseをARP Requestの送信元を送るという代理ARPという方法が知られている。しかしながら、物理アドレスと論理アドレスの対応の更新を管理者が手作業で保守しており、時間がかかりやすく誤りも起こりやすいという問題がある(共立出版「TCP/IPによるネットワーク構築」p.221 16.5節 代理ARP 参照)。

【0015】以上述べたように、電話ネットワークなど、リンクレベルで移動管理機能を有するネットワーク

上を移動するIP端末との通信は実現されていなかった。

【0016】本発明は、かかる問題点を鑑みてなされたものであり、網またはネットワークにより移動管理機能が提供される場合に、Mobile IPプロトコルを実装しなくてもIP端末に対して、異なるIPサブネットへ移動してもネットワーク環境の再設定やアプリケーションプログラムを再起動することなしに、通信を継続することを可能にするIP移動通信方法と装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1記載の移動通信方法は、リンクレベルで移動をサポートするネットワークに接続される通信装置であって、端末に割り当てられた物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応を保持するアドレス対応保持部と、前記論理アドレスから前記物理アドレスにアドレス変換を行うアドレス変換工程と、前記物理アドレスからその物理アドレスで特定される端末の現在位置を獲得する現在位置獲得工程と、前記現在位置に示される端末とのリンクレベルの接続を行う接続工程と、論理アドレスから物理アドレスへの変換要求があれば前記アドレス変換工程を駆動して変換を行い、その結果を要求元の端末に送出する代理応答工程とを備えていることを特徴とする。

【0018】請求項2記載の移動通信方法は、前記現在位置獲得工程により獲得した現在位置が送信元端末と同じエリアである場合に前記データ配送工程により目的の端末にデータを搬送するショートカット配送工程を備えていることを特徴とする。

【0019】請求項3記載の移動通信方法は、請求項1記載の位置情報が、一斉呼出エリアであることを特徴とする。

【0020】請求項4記載の移動通信方法は、請求項1記載の位置情報が、現在その端末が通信可能な基地局を特定する情報であることを特徴とする。

【0021】請求項5記載の移動通信方法は、前記物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の加入者登録時に端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネ

ットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルかまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARPリクエストである場合は、そのARプレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成され、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする移動通信方法。

【0022】請求項6記載の移動通信方法は、前記物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の位置登録時に端末から入手する端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルかまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARPリクエストである場合は、そのARプレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成され、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0024】図1は、本発明の移動通信方法を実装する移動通信装置の構成を示すブロック図である。移動通信装置は、図7で示した従来の通信装置90におけるネッ



トワークレイヤ部92とネットワークドライバ部95との間に、アドレス変換部11と位置情報獲得部12とアドレス対応保持部16と代理応答部14とショートカット配送部17とを追加した構成である。ネットワークドライバ部19は本移动通信装置を電話ネットワーク18に接続する機能を有している。

【0025】アドレス対応保持部16は、カーネルARP情報部94と代理ARP情報部13から構成される。カーネルARP情報部94はUNIXオペレーティングシステムで実装されているARPテーブルを指し、図2にARPテーブルの表示例を示す。代理ARP情報部13は前記カーネルARP情報部94に保持されるARP情報に加えて、当該移动通信装置に割り当てられているネットワークアドレスと整合しないARP情報を保持する。なお、代理ARP情報部はカーネルARP情報部に保持されているARP情報をも保持していてもよい。

【0026】アドレス変換部11は、アドレス対応保持部16が保持している論理アドレスと物理アドレスの対応表を参照し、ネットワークレイヤ部92から送信を要求されたIP（インターネットプロトコル）パケットの送信先アドレスとして指定されているIPアドレスから対応するMACアドレスに変換する。その変換結果と共に送信すべきIPパケットを位置情報獲得部12に渡す。

【0027】位置情報獲得部12は、MACアドレスと電話番号の対応を保持しており、前記アドレス変換部で得られたMACアドレスから電話番号に変換する。さらに電話番号からその電話番号で示される端末の現在位置情報を得る。現在位置情報とは、PHS電話の場合は一斉呼出エリアである。または、その電話が現在接続されている基地局を示す情報である。

【0028】前記位置情報獲得部12により、送信先端末の電話ネットワークにおける位置情報を得ることができたので、ネットワークドライバ部19は、送信要求のあったデータを電話ネットワークの中の経路を効率的に選択しながら目的の送信先に送信する。

【0029】代理応答部14は、ネットワークドライバ部19より取り込んだブロードキャストタイプのパケットの中からARP Requestを抽出し、前記アドレス対応保持部16が保持するARP情報（IPアドレスとMACアドレスの対応）を参照し、要求されたARP情報をARP ResponseとしてARP Requestの送信元IPアドレス宛に送信する。

【0030】ショートカット配送部17は、ネットワークドライバ部19が受信したIPパケットの送信先IPアドレスを前記アドレス変換部11によりMACアドレスに変換を試みる。変換が成功した場合は、ネットワークレイヤ部92からデータ送信要求を受信した場合と同様に、位置情報獲得部により位置情報を得、ネットワークドライバを介して電話ネットワーク18に送出する。変換が失敗した場合は、ネットワークレイヤ部92

にIPパケットを渡し、通常のIPルーティングにそのパケットの配送を委ねる。

【0031】図3に電話ネットワーク18へデータを送出する場合のフローチャートを、図4にデータを受信する場合のフローチャートを、図5にARP Requestを受信する場合のフローチャートを示す。図3から図5において、S1、S2などは処理ステップを示し、それを図1中の関連する部分にも書き込んである。

【0032】図3を用いて、データ送出時の処理を説明する。上位レイヤ91からIPパケットの送信要求を受けたネットワークレイヤ部92は、カーネルARP情報部94を参照し、前記IPパケットの送信先IPアドレスがあれば、アドレス変換部11にIPパケット送信要求を送る。S1において、アドレス変換部11はネットワークレイヤ部92からIPパケット送信要求を受信する。S2において、アドレス変換部11は受信したIPパケットから送信先IPアドレスを取り出す。S3において、アドレス変換部11は前記送信先IPアドレスをキーにしてアドレス対応保持部16を参照する。S10において、前記送信先IPアドレスがアドレス対応保持部16にある場合はMACアドレスを得る。ただし、本実施例においては、S1からS3までの処理と同等の処理が、ネットワークレイヤ部92においてすでに行われているので、S1からS3の処理はなくてもよい。S4において、得られたMACアドレスから対応する端末の位置情報を得る。構内PHS網の場合は、位置情報は一斉呼出エリアである。あるいは、その端末が現在接続されている構内PHS交換機とその構内PHS交換機内の基地局とを示す情報である。S5において、S4で得られた位置情報で示された位置の基地局に対して発呼要求をネットワークドライバ部19に送出する。S3において、前記送信先IPアドレスがアドレス対応保持部16にない場合はネットワークレイヤ部92から送信要求を受けたIPパケットを廃棄する。これは送信先の端末が現在ネットワークに接続されていないことを意味しているので問題はない。

【0033】このように、IPレイヤからIPパケットの送信要求を受信すると、電話ネットワークに接続される端末のARP情報を代理ARP情報部から得ることによって、電話ネットワーク内の移動管理機能を利用して、電話ネットワーク内で最も効率的な経路で前記IPパケットは送出されることとなる。

【0034】図4を用いて、データ受信時の処理を説明する。電話ネットワーク18からネットワークドライバ部19を介して当該移动通信装置がIPパケットを受信すると、まずS7においてショートカット配送部17が横取りする。S8において、ショートカット配送部17はそのIPパケットの送信先IPアドレスを取り出す。S9において、ショートカット配送部17はアドレス対応保持部16のARP情報を参照する。S11は、該当

のARP情報がある場合の処理であり、前記受信IPパケットをネットワークレイヤ部92のIPルーティングに委ねる前に折り返し送出するため、アドレス変換部11に渡す。以降の処理は図3のS10以降の処理と同じになる。S12は、該当のARP情報がない場合であり、ネットワークレイヤ部92に渡し、通常のIPルーティングに委ねる。

【0035】このように、電話ネットワーク内で位置を特定することができる端末宛のパケットについては、IPレイヤに渡す前にチェックして抽出し、IPレイヤに渡すことなく、電話ネットワーク内で配送することができる。これにより、IPアドレスによっては、別のネットワークに転送されてしまい、非効率的な経路をたどるかもしれないIPパケットを効率よく相手端末に届けることができる。

【0036】図5を用いて、ARP Request受信時の処理を説明する。S13において、代理応答部14は、電話ネットワーク18からネットワークドライバ部19経由でARP Requestを受信する。S14において、代理応答部14は受信したARP Requestで要求されているアドレス変換元のIPアドレスを取り出す。S15において、アドレス対応保持部16を参照し、前記IPアドレスをMACアドレスに変換する。S16において、得られたIPアドレスとMACアドレスの対応をARP Responseのパケットとして組み立てる。S17において、ネットワークドライバ部19を介して電話ネットワーク18経由でARP Requestの要求元にARP Responseを送信する。S15において、アドレス対応保持部16に該当のARP情報がない場合は、当該移動通信装置がIPルータである場合は、当該移動通信装置はアドレス対応保持部16に保持していないIPアドレスに対しては、当該移動通信装置のMACアドレスを用いてARP情報を構成し、ARP Responseを送出してよい。当該移動通信装置がブリッジの構成を取る場合は、ネットワークの混乱を招くため、当該移動通信装置のMACアドレスにより補完したARP Responseは送出しない方がよい。

【0037】このように、電話ネットワーク内で、IPパケットの送出に先だって送信されるARP Requestに代理で応答することにより、最寄りの電話ネットワーク上の当該移動通信装置にIPパケットは送出されることとなる。これにより、IPアドレスによっては、通常のIPルーティングにより冗長な経路をたどる可能性のあるIPパケットを当該移動通信装置に誘導し、電話ネットワーク内の最適な通信経路でIPパケットを届けることが可能になる。

【0038】図6で示したシステム構成例におけるベースステーションを本発明の移動通信装置に置き換えると、端末A1からC2はMobile IPプロトコル

を実装することなしに、無線エリアAからCを自由に移動しながら、互いにIP通信を行うことが可能になる。

【0039】図6において、端末A2が無線エリアCに移動した端末A1に対して接続しようとする場合について説明する。まず、端末A2は端末A1の論理アドレスとしてIPアドレスを指定したARP Requestを無線エリアA上に送出する。本来ながらそれに応答すべき端末A1はこの無線エリアA内にはいないので、応答はできない。代わりに本発明の移動通信装置であるベースステーションBS1が前記ARP Requestに対するARP Responseを作成して無線エリアAに送出する。無線エリアAがブロードキャストをサポートしている場合は、BS1は当然ARP Requestを受信できるし、ブロードキャストをサポートしていない場合でも、端末A2はベースステーションBS1と接続し、ARP Request/Responseの送受信を行うことが可能である。端末A2は前記ARP Responseから端末A1の物理アドレスとしてMACアドレスを手でできるので、そのMACアドレス宛のIPパケットをBS1に送信する。このMACアドレスは実際に端末A1のMACアドレスであっても、BS1のMACアドレスであってもよい。BS1は受信したIPパケットをIPレイヤに上げる前に、無線エリアを制御するリンクレイヤのレベルで受信したパケットのIPアドレスまたはMACアドレスから目的の端末である端末A1の位置情報を得る。本実施例においては、その位置情報は、無線エリアCを示すものである。BS1は無線エリアCを制御するBS3にIPパケットを転送し、BS3のリンクレイヤで目的の端末A1に届けられる。

【0040】このようにBS1からBS3経由で端末A1に届けられるまでは、IPレイヤでルーティングされることはない。ただし、BS1とBS3の間はIPリンクで接続する実現方法もある。

【0041】BS1またはBS3でIPレイヤに渡してしまうと、端末A1のIPアドレスにより経路制御されてしまい、この場合は、端末A1のIPアドレスが属するIPサブネットNAすなわち無線エリアAにIPパケットは送られることになり、もはや無線エリアAにいない端末A1は自分宛のパケットを受信することができない。

【0042】次に図6を参照しながら、端末C1が端末A1にIPパケットを送出する場合について説明する。まず、端末A2の場合と同様に端末C1は端末A1のIPアドレスを指定したARP Requestを無線エリアC内に送出する。BS3は代理ARP情報テーブルを参照し、端末A1に代わってARP Responseを送信する。無線エリアCにおいてブロードキャストがサポートされる場合は、端末A1自身が応えてARP Responseを送信してもよい。端末C1はAR

P Responseより端末A1のMACアドレスを得ることができるので、端末A1宛のIPパケットを無線エリアC内に送出する。無線エリアCにおいて端末間で直接リンクすることができる場合は、端末A1は端末C1が送出したIPパケットを受信することができる。または、BS3を介して端末A1は端末C1からのパケットを受信することができる。BS3を介する際には、図1で示したショートカット配送部17が駆動され、BS3のIPレイヤにIPパケットが渡される前に端末A1宛のパケットは折り返され、無線エリアC内に送出される。

【0043】次に本発明の移動管理装置が移動をサポートするネットワーク内の端末の論理アドレスと物理アドレスの対応や位置情報を入手する方法について説明する。例えば、無線エリアがPHS構内網で構成される場合は、無線エリアが切り替わる度に位置登録を実行させることが可能であるので、端末はこの位置登録シーケンスによりエリア内に進入したことをBSに通知することができる。この位置登録に端末はBSに自身に割り当てたIPアドレスとMACアドレスの対応を通知することができる。BS間は互いに定期的に情報を交換し合うかまたは位置登録があった時に情報を通知し合うなどの方法によって、無線エリアAからC内の端末の情報を入手することができる。

【0044】または、端末の加入者登録時に各端末に割り当てられたIPアドレスとMACアドレスの対応を登録しておくことにより、その登録情報を端末の位置登録が発生した時に参照して入手することも可能である。

【0045】

【発明の効果】請求項1に係る移動通信方法によれば、移動をサポートするネットワークに接続される端末について論理アドレスと物理アドレスの対応と、物理アドレスから位置情報への対応情報を保持し、論理アドレスから物理アドレスへの変換要求を受信した時に代理でその変換結果を応答することにより、ある論理アドレスで特定される端末への送信要求が発生した場合に、論理アドレスから物理アドレスへ変換し、さらにその物理アドレスから目的の端末の現在位置情報を獲得し、そこへ配送することにより、論理アドレスで互いを特定するレイヤにおける移動通信機構なしに、物理アドレスで互いを特定するレイヤの移動通信機構を利用して、論理アドレスで互いに通信し合う端末の移動通信を可能にしている。これにより、論理アドレスを持つ端末は移動管理対応の

プロトコルを持つ必要がなく、メモリ使用量が少なく、CPUパワーにも余裕のある移動端末を構成することができる。

【0046】請求項2に係る移動通信方法によれば、ネットワークからデータを受信した際に、ネットワークレイヤでルーティングされる前にリンクレイヤで論理アドレスから物理アドレスへの変換を行い、当該ネットワーク内の端末であるか否かを判定し、当該ネットワーク内の端末であれば、ネットワークレイヤに渡すことなく、リンクレイヤで折り返し、目的の端末にデータ送出されることとなり、当該ネットワーク内で最適な通信経路で通信することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における移動通信装置の一実施例の装置構成図

【図2】同実施例の上記装置におけるカーネルARP情報の出力例を示す図

【図3】同実施例の上記装置におけるデータ送出時のフローチャート

【図4】同実施例の上記装置におけるデータ受信時のフローチャート

【図5】同実施例の上記装置におけるARP Request受信時のフローチャート

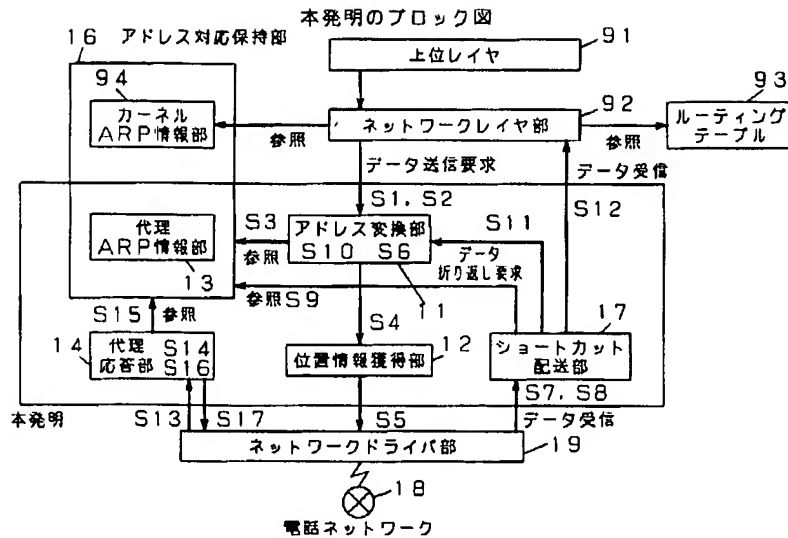
【図6】同実施例の上記装置における電話ネットワーク上でIP端末を移動させた場合を示すシステム構成図

【図7】従来の通信装置の装置構成図

【符号の説明】

- 11 アドレス変換部
- 12 位置情報獲得部
- 13 代理ARP情報部
- 14 代理ARP応答部
- 16 アドレス対応保持部
- 17 ショートカット保持部
- 18 電話ネットワーク
- 19 ネットワークドライバ部
- 90 通信装置
- 91 上位レイヤ
- 92 ネットワークレイヤ部
- 93 ルーティングテーブル
- 94 カーネルARP情報部
- 95 従来のネットワークドライバ部
- 96 LAN

【図1】



【図2】

(a) ARP情報の表示例

論理アドレス (IPアドレス)      物理アドレス (MACアドレス)

```
# arp -a
babel (132.182.13.2) at 8:0:20:6:28:8c
rodem (132.182.13.3) at 0:0:6b:80:4:c8
pinoco (132.182.13.19) at 8:0:20:20:44:81
suisui (132.182.13.90) at 8:0:20:e:bf:16
```

ホスト名

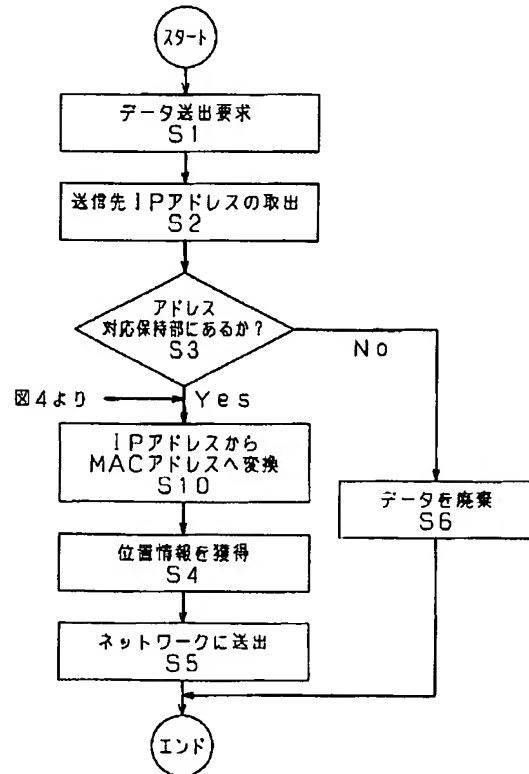
(b) ARP情報の内部保持構造例

論理アドレスに対応	物理アドレスに対応	使用中であることを示す
プロトコルアドレス	ハードウェアアドレス	フラグ
132.182.13.2	8:0:20:6:28:8c	0x01
132.182.13.3	0:0:6b:80:4:c8	0x04
⋮	⋮	⋮

パーマネントのエントリであることを示す

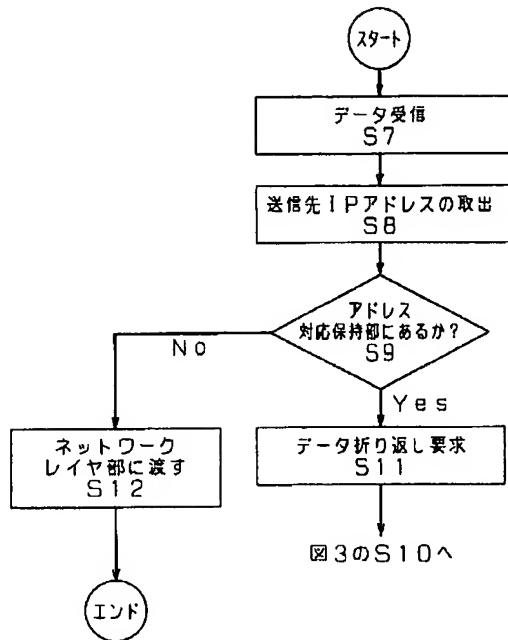
【図3】

データ送出時のフローチャート



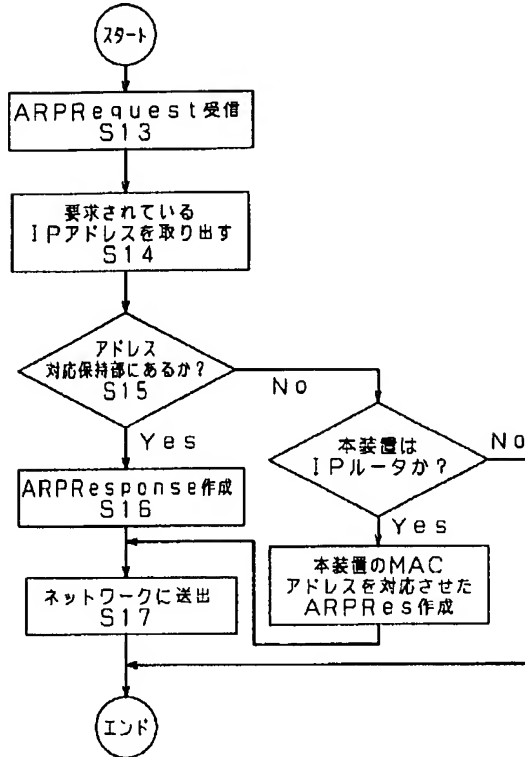
【図4】

データ受信時のフローチャート

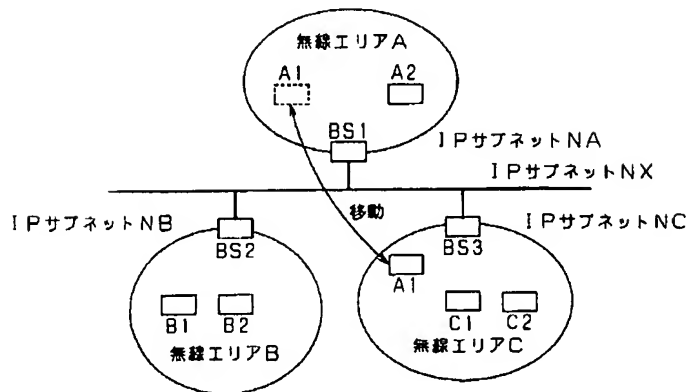


【図5】

ARPreq受信時のフローチャート



【図6】



【図7】

